



<b>Titolo:</b>	<b>Specifiche tecniche del serbatoio LNG con isolamento a vuoto</b>	<b>ID doc.:</b> 1534051
		<b>Revisione:</b> 02
<b>Autore:</b>	Torbjørn Elfven / 2016.09.06	<b>Stato:</b> Checked
<b>Controllato da:</b>	Rune Knott / 2016.09.06	<b>Pagine:</b> 1 (7)
<b>Organizzazione:</b>	Wartsila Oil & Gas Solutions	
<b>Progetto:</b>	C202346 Oristano LNG Terminal	

# Specifiche tecniche del serbatoio LNG con isolamento a vuoto

## Indice

1	Definizioni .....	2
2	Premessa .....	2
3	Requisiti di progettazione.....	2
3.1	Validità dei requisiti .....	2
4	Scheda dei dati dell'impianto LNG .....	2
4.1	Serbatoio .....	2
4.1.1	Input di progettazione di base.....	2
4.1.2	Caratteristiche LNG.....	2
4.1.3	Capacità e dimensioni del serbatoio LNG .....	3
4.1.4	Dati geometrico.....	3
4.1.5	Pressione e temperatura nominali .....	3
4.1.6	Isolamento tra rivestimento interno ed esterno.....	3
4.1.7	Materiale di costruzione.....	4
4.1.8	Specifiche delle tubazioni .....	4
4.1.9	Dispositivi di sicurezza vuoto .....	5
4.1.10	Misurazione di livello .....	5
4.1.11	Valvole .....	5
4.1.12	Strumentazione.....	5
4.1.13	Immagine del serbatoio.....	5
4.1.14	Le attrezzature del serbatoio sono fornite in dotazione.....	6
4.1.15	Fine e consegna.....	6

Componenti principali LNG	CH <sub>4</sub> , C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> , C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> , C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> , C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> , N <sub>2</sub>
---------------------------	--

## 1 Definizioni

## 2 Premessa

Il presente documento ha lo scopo di descrivere la fornitura e i requisiti relativi alla progettazione e alla produzione di serbatoi LNG con isolamento a vuoto per terminal LNG a terra. Il terminal LNG è stato progettato per gestire i seguenti scenari operativi:

- Ricezione di LNG fornito da nave trasporto LNG
- Stoccaggio di LNG
- Carico di LNG in autocisterne LNG

## 3 Requisiti di progettazione

Le specifiche del terminal LNG sono standard del fornitore. Gli standard e i codici di progettazione principali sono i seguenti:

Standard di progettazione principale del terminal LNG	EN1473
Serbatoi LNG:	EN13458 e 2014/68/UE (PED)
Tubazioni	EN13480
Serbatoi in pressione:	2014/68/UE (PED)
Elementi elettrici:	IEC (standard mondiali)
Apparecchiature:	Generali per gli standard europei

### 3.1 Validità dei requisiti

Il presente documento è stato preparato per il solo scopo dell'Hazop preliminare da svolgere in relazione al processo di approvazione per il progetto Terminal LNG IVI Petrolifera Oristano e non è inteso come base per altri scopi tecnici o commerciali.

## 4 Scheda dei dati dell'impianto LNG

### 4.1 Serbatoio

#### 4.1.1 Input di progettazione di base

EN 13458 ; 2014/68/UE (PED)	
Disposizione del serbatoio	Orizzontale
Luogo	All'esterno
Carico sismico	
Carichi di vento	In conformità a EN 1991-1-4: 22m/s

#### 4.1.2 Caratteristiche LNG

Contenuto max. di azoto (N <sub>2</sub> ) LNG	0,8 % mole
Densità (come base per i calcoli)	443 kg/m <sup>3</sup>

Ogg.: Base di progettazione

#### 4.1.3 Capacità e dimensioni del serbatoio LNG

Tipo di serbatoio	Serbatoio con isolamento a vuoto statico /EN13458
Anelli di supporto rivestimento esterno - Posizione	Tra rivestimento interno ed esterno
Ganci di sollevamento, che consentono il posizionamento sul sito finale	Sì, anche il piano di sollevamento deve essere fornito

#### 4.1.4 Dati geometrico

Altezza max. del serbatoio (compresi selle e apparecchiature)	TBA
Volume lordo del serbatoio	1000 m <sup>3</sup>
Fattore di riempimento	95%
Volume geometrico a temperatura ambiente	Volume netto del serbatoio: il rivenditore deve informare

#### 4.1.5 Pressione e temperatura nominali

##### 4.1.5.1 Serbatoio interno

Pressione max. consentita	4.0...8,0 bar (g)
Pressione max. consentita del serbatoio interno	4.0...8,0 bar (g) + 1 bar vuoto + acc. forze (vedere i commenti di seguito)
Temperatura max. e min. consentita del serbatoio, Ts	-196 °C +50 °C
Temperatura prova d'urto serbatoio (azoto)	In conformità a EN
Intervallo di temperatura di esercizio	-165 °C +50 °C
Temperatura min. liquido di raffreddamento (N <sub>2</sub> liquido)	-196 °C
Pressione test idraulico	In conformità a EN

##### 4.1.5.2 Serbatoio esterno

Pressione min. consentita	-1 bar (g)
Pressione max. consentita	HOLD
Temperatura max. e min. consentita del serbatoio	--196 °C ... +50 °C

#### 4.1.6 Isolamento tra rivestimento interno ed esterno

Isolamento	Vuoto + perlite con barriera di radiazione sopra il serbatoio o l'isolamento a vuoto + multistrato
Grado di vuoto	5 Pa o superiore, il fornitore deve confermare
La perdita di vuoto deve essere garantita dal fornitore	Sì

Nota:

1. Il grado di vuoto deve essere verificato franco fabbrica del fornitore ad una temperatura ambientale di 20°C con un serbatoio interno non raffreddato.

2. Il grado di vuoto deve essere verificato nella posizione del sito finale con un serbatoio interno non raffreddato.
3. Il vuoto deve essere monitorato utilizzando i trasmettitori di pressione che devono generare un allarme per avvisare l'operatore.

#### 4.1.6.1 *Tempo di attesa e tasso di BOG*

Il tasso di gas evaporato deve essere minimo alle seguenti condizioni:

Rapporto di evaporazione netto (a 101.325 Pa, 15 °C) 0,1...0,15% LNG/24 ore all'80% del volume riempito di LNG liquido con pressione atmosferica saturata.

Nota: Conduttività media del calore [W/(m\*K)]. IN SEGUITO

Il rivestimento interno è supportato dal rivestimento esterno con bassa transizione termica ed una struttura in vetroresina ad elevata resistenza, acciaio inox o altro materiale adatto. Il supporto adiacente ai raccordi di uscita è fisso e il secondo è scorrevole per compensare la deformazione causata dalla variazione di temperatura.

#### 4.1.7 *Materiale di costruzione*

Serbatoio interno	Acciaio inox 304L, o altro materiale adatto
Serbatoio esterno	Acciaio inox 304L, o altro materiale adatto
Ulteriori supporti nello spazio anulare	Composito, o altro materiale adatto
Parte restante del serbatoio esterno	
Selle	
Ganci di sollevamento	

#### 4.1.8 *Specifiche delle tubazioni*

Pressione max. consentita – Tubi di processo LNG/NG	10 bar (g)
---	------------

##### 4.1.8.1 *Tubazioni*

Il serbatoio di stoccaggio è dotato di tubazioni di carico e scarico del liquido, irrorazione di liquido nella parte superiore del serbatoio e scarico di liquido nella parte inferiore. Devono essere inclusi anche le tubazioni per la misurazione di livello e rubinetti di prova troppopieno. I tubi devono essere disposti fuori dal rivestimento esterno, da saldare insieme.

##### 4.1.8.2 *Raccordi inferiori*

Ingresso LNG	DN80
Uscita LNG	DN100
Parte inferiore di misurazione pressione NG/LNG	DN50

Nota: Collegato alla superficie inferiore del serbatoio interno con tubazioni ad anello a 180° per evitare la penetrazione di particelle sporche all'interno del tubo.

##### 4.1.8.3 *Raccordi superiori*

Valvole di sicurezza	
Ritorno di vapore	DN50
Riempimento superiore / irrorazione ingresso LNG	DN 80

Parte superiore di misurazione pressione NG/LNG	DN50
Misurazione di livello LNG (rubinetto di prova) a <i>limite di carico</i>	DN50, deve essere confermato dal produttore dello strumento di livello
Misurazione di livello LNG (rubinetto di prova) a tasso di riempimento TBI	DN50, deve essere confermato dal produttore dello strumento di livello

Nota:

1. La penetrazione del rubinetto di prova nel serbatoio interno deve essere sul livello che è possibile regolare a seguito della verifica dell'acquirente durante la costruzione, cambiando il tubo all'interno del serbatoio interno, senza spostare la penetrazione del tubo.
2. Il metano dei rubinetti di prova non deve essere rilasciato nell'atmosfera, ma deve tornare al serbatoio.

#### 4.1.9 Dispositivi di sicurezza vuoto

Il serbatoio esterno deve essere dotato di disco di scoppio, da dimensionare in base allo standard EN ISO 4126: Metodo di selezione dei limitatori di pressione per miscele di gas compresso nei cilindri.

Ogni spazio vuoto tra serbatoio interno ed esterno deve essere dotato di almeno un dispositivo di sicurezza vuoto. Le uscite di sfiato dei dispositivi di sicurezza vuoto devono essere disposti verso l'albero di sfiato pressione.

#### 4.1.10 Misurazione di livello

Devono essere forniti due circuiti indipendenti dei manometri. La misurazione di livello è di tipo a pressione differenziale. L'interruttore di livello indipendente deve essere fornito come ulteriore protezione per prevenire un eccessivo riempimento.

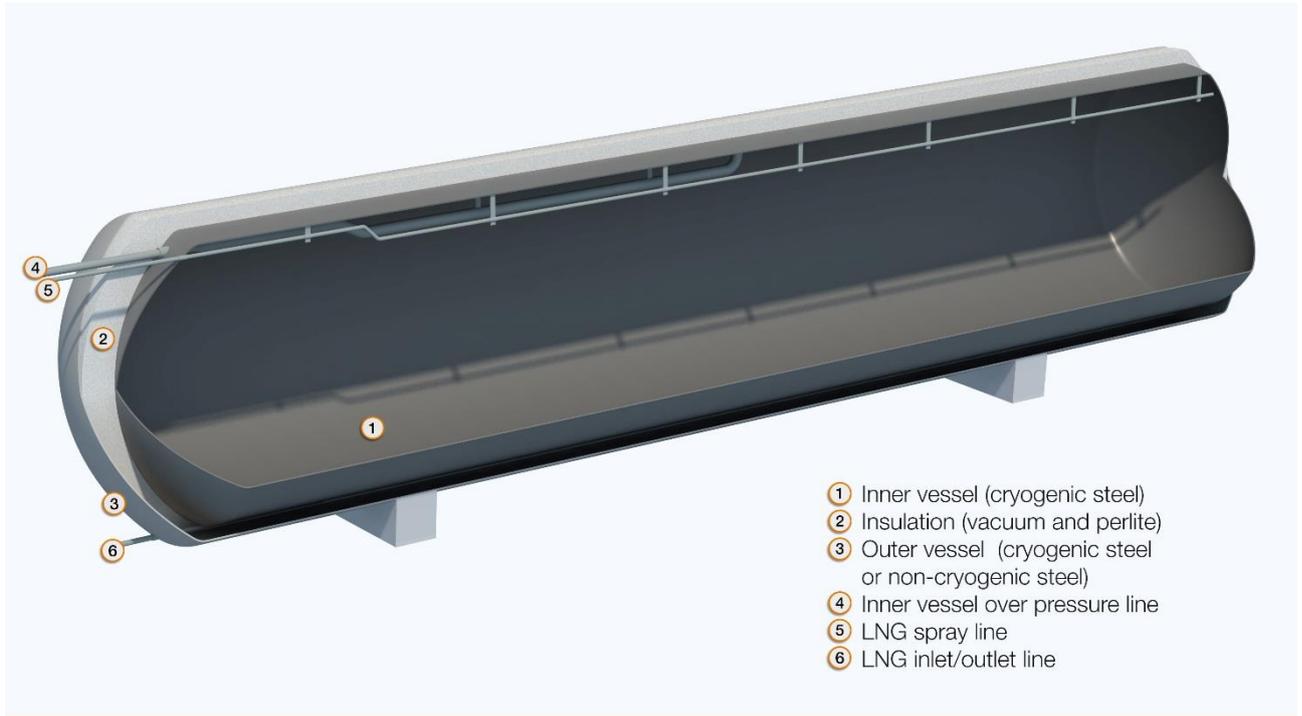
#### 4.1.11 Valvole

Ogg.: PID

#### 4.1.12 Strumentazione

Ogg.: PID

#### 4.1.13 Immagine del serbatoio



#### 4.1.14 Le attrezzature del serbatoio sono fornite in dotazione

- Raccordo del vuoto comprendente filtro e valvola (*Il raccordo del vuoto e la relativa valvola devono essere installati in una posizione in cui non si verifichi una possibile perdita di liquido nello spazio del serbatoio anulare, ovvero più in alto possibile considerando un facile funzionamento del vuoto. Il fornitore deve proporre una posizione ragionevole e Wärtsilä deve confermare*).
- Sonda di misurazione (tipo Hastings DV6R)
- Dispositivi di sicurezza vuoto (dischi di scoppio) per ogni vano di vuoto
- Devono essere incluse due selle per il supporto del serbatoio. La sella situata sull'estremità del raccordo delle tubazioni deve essere fissata e l'altra deve essere a scorrimento assiale. Le selle devono resistere alle forze di accelerazione e galleggiabilità di serbatoio e contenuti.
- Il serbatoio deve essere dotato di aggetti di sollevamento, simmetricamente attorno al baricentro del sistema del serbatoio.

#### 4.1.15 Fine e consegna

- Test idrico in conformità EN 13458-2, sezione 6.
- Tutti i materiali di riempimento utilizzati per le saldature devono essere testati per verificare la forza d'urto nella temperatura del metallo del progetto/nella temperatura di servizio.
  - Materiale di riempimento non criogenico conforme alle condizioni ambientali.
- I requisiti dei raggi X NDT per saldature di testa sono conformi a EN13458-2, sezione 6 (100%).
- La pulizia del serbatoio interno deve essere verificata mediante ispezione con luce ultravioletta in conformità a EN13458-2, sezione 6.
- Sono necessarie ulteriori precauzioni mentre si sigilla il serbatoio interno, per garantire la pulizia.
- Il serbatoio deve essere consegnato a secco, inertizzato e riempito di azoto (0,2 bar [g]) e fissato con manometro.
- Il serbatoio è isolato a vuoto secondo i requisiti specificati al momento della consegna.
- Gli ugelli devono essere dotati di flange cieche in acciaio inox.
- I requisiti della vernice delle apparecchiature sono C5-M. La classe di corrosione deve essere specificata nella scheda dei dati del fornitore. Osservare le relative istruzioni dal trattamento

superficiale Wärtsilä e delle specifiche Wärtsilä (file di integrazione qualità) nelle appendici. Spessore della vernice da 240 µm.

- Il logo Wärtsilä deve essere impresso sul serbatoio LNG, in base alla specifica di Wärtsilä.